

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 22 SEP 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 52 800.8

Anmeldetag:

12. November 2003

Anmelder/Inhaber:

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Detektion von bewegten Objekten

IPC:

G 08 G 1/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. August 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161
03/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

05.11.03 Hc/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Detektion von bewegten Objekten

15

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Detektion von bewegten Objekten, die sich in einem toten Winkel eines Fahrzeugs aufhalten, wobei die Vorrichtung mindestens einen Objektdetektionssensor aufweist, der beim Ausparken des Fahrzeugs aus einer Parklücke den Abstand bewegter Objekte, die sich quer zum Fahrzeug bewegen, detektiert und einer Auswerteeinrichtung zuführt und die Auswerteeinrichtung aus dem ihr zugeführten Abstand die Relativgeschwindigkeit ermittelt und in Abhängigkeit des Abstands, der Relativgeschwindigkeit und der eigenen Fahrzeuggeschwindigkeit eine Warneinrichtung aktiviert wird, die den Fahrer über das quer zum eigenen Fahrzeug bewegte Objekt informiert.

20

Stand der Technik

25

Aus dem Buch "Autoelektrik, Autoelektronik", erschienen im Vieweg-Verlag, 1998, sind aus den Seiten 283-285 im Kapitel "Einparksysteme" Ultraschalleinparkhilfen bekannt, die den Fahrer eines Kraftfahrzeugs beim Einparken in eine Parklücke unterstützen.

30

Weiterhin sind aus dem Stand der Technik Systeme bekannt, die den toten Winkel eines Fahrzeugs überwachen und den Fahrer informieren, falls ein Objekt im toten Winkel des eigenen Fahrzeugs erkannt wird. Eine derartige Einrichtung ist beispielsweise aus der DE 42 28 794 A1 bekannt.

Kern und Vorteile der Erfindung

Der Kern der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug, die zur Tote-Winkel-Detektion von Objekten geeignet ist, dahingehend weiterzuentwickeln, dass diese beim Ausparken aus einer Parklücke querfahrende Fahrzeuge erkennt und den Fahrer sowohl warnt, als auch durch weitere Funktionen unterstützt. Erfindungsgemäß wird dieses durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteilhafter Weise sind in Abhängigkeit des Abstands, der Relativgeschwindigkeit und der eigenen Fahrzeuggeschwindigkeit die Verzögerungseinrichtungen durch die Auswerteeinrichtung aktivierbar.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass mittels der Auswerteeinrichtung aus dem Abstand und der Relativgeschwindigkeit des sich quer zum eigenen Fahrzeug bewegenden Objektes der Abstand des sich quer bewegenden Objektes zu den benachbarten, parkenden Fahrzeugen ermittelbar ist.

Vorteilhafter Weise ist der Objektdetektionssensor ein Radarsensor, ein Ultraschallsensor, ein Lasersensor, ein Videosensor oder eine Kombination hieraus.

Vorteilhafter Weise ist der Radarsensor als Pulsradarsensor ausgebildet.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass der mindestens eine Objektdetektionssensor von außen unsichtbar in der Stoßstange des Fahrzeugs integriert ist.

Vorteilhafter Weise ist der Objektdetektionssensor an Fahrzeugecken angebracht und weist zur Fahrzeuglängsachse einen Winkel von etwa 45° auf.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Warnfunktion bei Ausparkvorgängen aktiviert wird, wenn der Fahrer den Rückwärtsgang einlegt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Warnfunktion bei Ausparkvorgängen aktiviert wird, wenn der Motor eingeschaltet wird und sich das Fahrzeug noch im Stillstand befindet.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Warnfunktion bei Ausparkvorgängen durch eine fahrerbetätigbare Bedieneinrichtung vorübergehend bis zur erneuten Nutzung dieser Funktion abschaltbar ist.

5

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist dem Fahrer mittels einer Anzeigeeinrichtung mitteilbar, ob die Vorrichtung aktiviert ist, oder nicht.

10

Vorteilhafter Weise ist durch die Auswerteeinrichtung eine Warnung ausgebbar, wenn die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs einen vorgegebenen Geschwindigkeitsschwellenwert überschreitet.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Warneinrichtung dem Fahrer eine optische, akustische oder optisch und akustische Warnung ausgibt.

15

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in den Zeichnungen.

20

Zeichnungen

25

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen

30

Figur 1 eine beispielhafte Verkehrssituation, in der die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhaft anwendbar ist,

Figur 2 ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Figur 3 ein Ablaufdiagramm, wie es in der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen ist.

35

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Figur 1 ist eine Verkehrssituation dargestellt, in der das eigene Fahrzeug 1 aus einer Parklücke ausgeparkt wird, wobei neben dem eigenen Fahrzeug 1 weitere Fahrzeuge 2 geparkt sind. Weiterhin ist ein querfahrendes Fahrzeug 3 dargestellt, das entlang der geparkten Fahrzeuge 2 vorbeifährt und den Ausparkvorgang des eigenen Fahrzeugs 1 hierdurch gefährdet. Erfindungsgemäß ist das eigene Fahrzeug 1 mit mindestens einem Objektdetektionssensor 4 ausgestattet; in dem dargestellten Beispiel weist das Fahrzeug 1 insgesamt vier Objektdetektionssensoren auf. Diese Objektdetektionssensoren sind an der Rückseite des Fahrzeugs 1 angeordnet, und zwar so, dass an jeder hinteren Fahrzeugecke jeweils ein Sensor so angebracht ist, dass dessen Sensorhauptachse 6 einen 45° -Winkel zur Fahrzeuglängsachse aufweist. Weitere zwei Objektdetektionssensoren 4 sind an der Rückseite angebracht, wobei deren Sensorhauptachsen 6 parallel zur Fahrzeuglängsachse ausgerichtet sind. Hierdurch ergibt sich ein Detektionsbereich, wie er durch die vier Sensorerfassungsbereiche 5 dargestellt ist, indem sich die Sensorerfassungsbereiche 5 teilweise überlappen und somit den gesamten rückwärtigen Raum hinter dem Fahrzeug 1 abdecken, sowie weiterhin noch Bereiche abdecken, die seitlich hinter dem fahrzeugrückwärtigen Raum angeordnet sind. Die Sensoren sind in der Lage, den Abstand erkannter Objekte im Sensorerfassungsbereich 5 sowie deren Relativgeschwindigkeit zu erfassen. Ebenfalls ist es möglich, dass die Sensoren 4 lediglich den Abstand von Objekten zum eigenen Fahrzeug 1 messen und die Relativgeschwindigkeit der erkannten Objekte 3 durch die Bildung des Differenzenquotienten nach der Zeit aus dem Abstand ableiten. Weiterhin ist es möglich, einen Abstand e zu bestimmen, in dem das querfahrende Fahrzeug 3, das als Objekt erkannt wurde, an dem Heck des eigenen Fahrzeugs 1 vorbeifährt. Der Abstand e repräsentiert den senkrechten Abstand zwischen dem Heck des eigenen Fahrzeugs 1 und der verlängerten Fahrlinie des querfahrenden Fahrzeugs 3. Auf die Berechnung dieses Abstandes e wird in Figur 3 näher eingegangen. Erfindungsgemäß wird die Vorrichtung aktiviert, wenn entweder die Zündung des Fahrzeugs eingeschaltet wird, oder aber, wenn bei eingeschalteter Zündung der Rückwärtsgang eingeschaltet wird. Bei dieser Einschaltbedingung erkennt die Vorrichtung, dass der Fahrer das eigene Fahrzeug 1 rückwärts bewegen möchte, um dieses beispielsweise aus einer Parklücke heraus zu bewegen. Bei Vorliegen dieser Einschaltbedingungen werden die Sensoren aktiviert und messen mittels Ultraschallwellen, Radarwellen, Laserstrahlung oder mittels eines Bildaufnahmesystems den Abstand zu Objekten, die sich in den

Sensorerfassungsbereichen 5 befinden oder in diese hinein bewegen. Wird erfindungsgemäß ein Fahrzeug 3 erkannt, das beispielsweise in Querrichtung an den parkenden Fahrzeugen 2 vorbei fährt und vom Fahrer des eigenen Fahrzeugs 1 nicht erkannt wird, so erzeugt eine Auswerteeinrichtung, der die Signale der Objektdetektionssensoren 4 zugeführt werden, ein akustisches, optisches oder sowohl ein akustisches und optisches Warnsignal, das den Fahrer darauf hinweist, dass ein querfahrendes Fahrzeug 3 detektiert wurde. Ebenfalls ist es möglich, dass die Auswerteeinrichtung die Verzögerungseinrichtungen des Fahrzeugs 1 aktivieren und das eigene Fahrzeug 1 bis in den Stand abbremsen, um eine Kollision mit dem querfahrenden Fahrzeug 3 zu vermeiden.

In Figur 2 ist ein Blockschaltbild dargestellt. Zu erkennen ist die Steuervorrichtung 7, die unter anderem über eine Eingangsschaltung 8 verfügt. Mittels der Eingangsschaltung 8 werden der Steuervorrichtung 7 Eingangssignale zugeführt. Als Eingangssignal ist das Signal mindestens eines Objektdetektionssensors 4 vorgesehen, im dargestellten Beispiel verfügt das Fahrzeug 1 über vier derartige Objektdetektionssensoren 4, die ihre Signale der Eingangsschaltung 8 zuführen. Weiterhin wird der Eingangsschaltung 8 ein Geschwindigkeitssignal von einem Geschwindigkeitssensor 9 zugeführt, das die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs 1 misst und der Steuervorrichtung 7 zuführt. Weiterhin können der Eingangsschaltung 8 weitere Signale zuführbar sein, beispielsweise Ein-/Ausschaltssignale oder Steuersignale von fahrerbetätigbaren Bedienelementen oder ein Rückwärtsfahrtsignal eines Rückwärtsfahrerschalters 10, der erkennt, ob der Rückwärtsgang des Fahrzeugs eingelegt ist. Ebenfalls ist es denkbar, dass der Eingangsschaltung 8 ein Signal zugeführt wird, sobald die Zündung des Fahrzeugs eingeschaltet wird. Die Eingangsschaltung 8 leitet die Eingangssignale mittels eines Datenaustauschsystems 11 an eine Berechnungseinrichtung 12 weiter, in der aus den Eingangssignalen Stellsignale ermittelt werden, die an nachgeordnete Stellelemente ausgegeben werden und die in Abhängigkeit der Eingangssignale gesteuert werden. Die von der Berechnungseinrichtung 12 ermittelten Stellsignale werden mittels des Datenaustauschsystems 11 an eine Ausgangsschaltung 13 ausgegeben, die beispielsweise eine optische Abstandsanzeige 14 ansteuert, auf der der Abstand des erkannten Objektes oder die Gefährdung, die von dem detektierten Objekt ausgeht, angezeigt wird. Dies kann beispielsweise mittels farbiger Leuchtdioden geschehen, wobei mit steigendem Gefährdungsmaß eine steigende Anzahl an Leuchtdioden aktiviert wird. Weiterhin kann mittels der Ausgangsschaltung 13 eine akustische Warneinrichtung 15 aktiviert werden,

die den Fahrer mittels eines Warntons oder einer Sprachausgabe auf die drohende Gefährdung von erkannten Objekten hinweist. Bei der Aktivierung der akustischen Warneinrichtung 15 bzw. der optischen Abstandsanzeige 14 ist es vorteilhaft, dass sowohl der Abstand d_n des erkannten Objekts zum eigenen Fahrzeug 1, die

5 Relativgeschwindigkeit v_{rel} des bewegten Objektes sowie der senkrechte Abstand e des querfahrenden Fahrzeugs 3 zu dem Heck des eigenen Fahrzeugs 1 zur Ermittlung eines Gefährdungspotentials G berücksichtigt wird und in Abhängigkeit des Gefährdungspotentials G diese Warneinrichtungen aktiviert werden. So führt beispielsweise eine hohe Relativgeschwindigkeit des querfahrenden Fahrzeugs 3 auch zu

10 einem erhöhten Gefährdungspotential G , sowie ein kleiner Abstand e ebenfalls zu einer Erhöhung des Gefährdungspotentials G führt. Das Gefährdungspotential G wird ebenfalls durch einen sinkenden Abstand d_n des quer fahrenden Fahrzeugs 3 zum eigenen Fahrzeug 1 erhöht. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Fahrer des eigenen Fahrzeugs 1 die Steuervorrichtung 7 mittels eines fahrerbedienbaren Betätigungselements

15 zeitweise deaktiviert, beispielsweise, dass lediglich für den bevorstehenden Ausparkvorgang diese Warnfunktion deaktiviert wird, jedoch beim darauffolgenden Ausparkvorgang wieder die Warnfunktion zur Verfügung steht. Ebenfalls kann es vorgesehen sein, dass die Steuervorrichtung 7 die Verzögerungseinrichtungen 16 des Fahrzeugs ansteuern kann, so dass beispielsweise bei einem hohen Gefährdungspotential,

20 das durch ein querfahrendes Fahrzeug 3 erzeugt wird, automatisch das eigene Fahrzeug 1 in den Stillstand abgebremst wird.

In Figur 3 ist ein Ablaufdiagramm dargestellt, nach dem die erfindungsgemäße Funktion abläuft. Nach dem Start der Funktion, die beispielsweise durch das Einlegen des Rückwärtsgangs oder durch das Aktivieren der Fahrzeugzündung ausgelöst wurde, wird

25 in einem ersten Schritt 17 die eigene Geschwindigkeit V_e eingelesen. Im darauf folgenden Schritt 18 wird der Abstand d_n eines im Objektdetektionsbereich 5 befindlichen Objektes, beispielsweise eines querfahrenden Fahrzeugs 3, ermittelt. Dies kann beispielsweise mittels eines Pulsradars und einer Laufzeitmessung erfolgen. Im

30 nächsten Schritt 19 wird aus dem ermittelten Abstand d_n sowie aus dem ermittelten Abstand d_{n-1} , der im vorhergehenden Messzyklus bestimmt wurde, die Relativgeschwindigkeit v_{rel} des quer fahrenden Fahrzeugs 3 bezüglich des Objektdetektionssensors 4 des eigenen Fahrzeugs 1 ermittelt. Hierzu werden die Abstände d_n und d_{n-1} voneinander subtrahiert und durch den Zeitwert Δt dividiert, wobei

35 die Zeitdauer Δt die Zeit zwischen zwei Messpulsen, also zweier unmittelbar aufeinander

folgender Messpulse repräsentiert. Im nächsten Schritt 20 wird aus der ermittelten Relativgeschwindigkeit eine modifizierte Relativgeschwindigkeit V_{relmod} ermittelt, indem von der berechneten Relativgeschwindigkeit V_{rel} , die mit einem Faktor f multiplizierte Eigengeschwindigkeit des Fahrzeugs V_e subtrahiert wird. Der Faktor f hat vorteilhafter Weise einen Wert von maximal 0,7, kann aber auch kleinere Werte annehmen. Durch die Subtraktion der mit dem Faktor f multiplizierten Eigengeschwindigkeit V_e des eigenen Fahrzeugs 1 wird bei der Berechnung der modifizierten Relativgeschwindigkeit V_{relmod} die Eigengeschwindigkeit des Fahrzeugs V_e mit berücksichtigt, wodurch die Wahrscheinlichkeit von Fehlwarnungen bei stehenden Objekten in der Querrichtung verringert werden kann. Im folgenden Schritt 21 wird der Abstand e ermittelt, der den senkrechten Abstand der verlängerten Fahrlinie des querfahrenden Fahrzeugs 3 zu dem Heck des eigenen Fahrzeugs 1 darstellt. Unter den Annahmen, dass die Geschwindigkeit des erkannten Objekts 3 zwischen zwei Messintervallen konstant ist, dass der Abstand e über die Zeit zwischen zwei Messintervallen ebenfalls konstant ist sowie, dass die eigene Geschwindigkeit V_e bezüglich der Gesamtrelativgeschwindigkeit V_{rel} vernachlässigbar gering ist, kann der azimutale Winkel, unter dem sich das querfahrende Fahrzeug 3 zum eigenen Fahrzeug 1 bewegt, näherungsweise durch die Veränderung der Relativgeschwindigkeit V_{rel} , die sich in Folge veränderlicher Azimutwinkel ergibt, ermittelt werden. Hierdurch lässt sich auch der Abstand e ermitteln, indem unter den oben genannten Annahmen der Abstand e berechnet wird zu

$$e = \frac{d_n}{v_e} * \sqrt{v_e^2 - v_{relmod}^2}$$

Dieser Abstand e wird zur Ermittlung eines Gefahrenmaßes G berücksichtigt, zu dem auch der Abstand d_n des Objekts 3 zum eigenen Fahrzeug 1, wie auch die modifizierte Relativgeschwindigkeit V_{relmod} herangezogen werden.

Da für das beschriebene Verfahren nur geringe Eigengeschwindigkeiten des Fahrzeugs 1 zulässig sind, da ansonsten die Leistungsgrenze des Berechnungsverfahrens überschritten wird, wird in Schritt 22 überprüft, ob die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs V_e größer ist, als ein vorgegebbarer Maximalgeschwindigkeitswert V_{max} , der beispielsweise zu etwa $V_e=6$ km/h gewählt wird. Ist die Geschwindigkeit V_e des eigenen Fahrzeugs 1 größer als dieser vorgebbare Geschwindigkeitsschwellwert V_{max} , so verzweigt das

Verfahren in Block 22 nach "JA" und es wird in Block 23 der Fahrer mittels einer Warnung darauf hingewiesen, dass die Geschwindigkeit V_e des eigenen Fahrzeugs 1 zu groß ist und die Leistungsfähigkeit des Systems überschritten ist. Diese Fahrerwarnung kann beispielsweise akustisch oder optisch erfolgen oder gemäß einer weiteren

5 Ausgestaltung das Fahrzeug automatisch auf den Maximalgeschwindigkeitswert V_{\max} begrenzt werden, beispielsweise durch eine derartige Ansteuerung der Verzögerungseinrichtungen, dass V_{\max} nicht überschritten wird oder durch eine automatische Drosselung der Motorleistung des Fahrzeugs 1. Wurde in Block 22 ermittelt, dass die Geschwindigkeit V_e des eigenen Fahrzeugs 1 kleiner oder gleich der

10 Maximalgeschwindigkeitsschwelle V_{\max} ist, so verzweigt Block 22 nach "NEIN" und es wird in Block 24 ein Gefahrenmaß G ermittelt, das in Abhängigkeit des Abstands d_n , der modifizierten Relativgeschwindigkeit V_{relmod} , der Eigengeschwindigkeit V_e sowie des Abstandes e des querfahrenden Objekts 3 zu den fahrbahnbegrenzenden Objekten 2 bestimmt. Hierzu können beispielsweise die Bewegungen des eigenen Fahrzeugs 1 sowie

15 des querfahrenden Fahrzeugs 3 in die Zukunft vorausberechnet werden und eine Zeitdauer bis zu einer berechneten Kollision ermittelt werden oder ein Fahrweg bis zu einer berechneten Kollision ermittelt werden. In Abhängigkeit der verbleibenden Zeit oder des verbleibenden Fahrweges oder bei Überschreiten des Gefahrenmaßes G über eine Grenzschwelle G_{\max} wird gemäß dem weiteren Block 25 eine akustische oder

20 optische Fahrerwarnung ausgegeben. Ebenfalls ist es auch hier möglich, zusätzlich zu der akustischen oder optischen Fahrerwarnung oder zu einer akustischen und optischen Fahrerwarnung die Verzögerungsmittel des eigenen Fahrzeugs 1 anzusteuern, um eine Kollision mit dem querfahrenden Fahrzeug 3 zu vermeiden. Nach Block 23 bzw. Block 25 verzweigt das Diagramm nach ENDE und beginnt im Sinne einer Endlosschleife

25 wieder von Neuem bei START, solange die vorgegebenen Einschaltbedingungen für die Warnfunktion vorliegen. Dies kann beispielsweise sein, so lange der Rückwärtsgang des Fahrzeugs eingelegt ist. Wird bei beendetem Ausparkvorgang eine Fahrstufe eingelegt, die das Fahrzeug in Vorwärtsrichtung bewegt, so wird das Verfahren beendet und ein normaler Fahrbetrieb aufgenommen, indem der Sensor beispielsweise nur noch zur Tote-

30 Winkel-Detektion verwendet wird.

06.11.03 Hc/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10

15

20

25

30

1. Vorrichtung zur Detektion von bewegten Objekten, die sich in einem toten Winkel eines Fahrzeugs aufhalten, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mindestens einen Objektdetektionssensor (4) aufweist, der geeignet ist um beim Ausparken des Fahrzeugs aus einer Parklücke den Abstand (dn) bewegter Objekte (3), die sich quer zum Fahrzeug (1) bewegen, zu detektieren und die Sensorausgangssignale einer Auswerteeinrichtung (7) zuführt, und die Auswerteeinrichtung (7) aus dem ihr zugeführten Abstand (dn) die Relativgeschwindigkeit (vrel) ermittelt, und in Abhängigkeit des Abstands (dn), der Relativgeschwindigkeit (vrel) und der eigenen Fahrzeuggeschwindigkeit (Ve) eine Warneinrichtung (14,15) aktiviert wird, die den Fahrer über das quer zum eigenen Fahrzeug (1) bewegte Objekt (3) informiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit des Abstands (dn), der Relativgeschwindigkeit (vrel) und der eigenen Fahrzeuggeschwindigkeit (Ve) die Verzögerungseinrichtungen (16) durch die Auswerteeinrichtung (7) aktivierbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Auswerteeinrichtung (7) aus dem Abstand (dn) und der Relativgeschwindigkeit (vrel) des sich quer zum eigenen Fahrzeug (1) bewegenden Objektes (3) der Abstand (e) des sich quer bewegenden Objektes (3) zu den benachbarten, parkenden Fahrzeugen (2) ermittelbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Objektdetektionssensor (4) ein Radarsensor, ein Ultraschallsensor, ein Lasersensor, ein Videosensor oder eine Kombination hieraus ist.
- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Radarsensor ein Pulsradarsensor ist.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Objektdetektionssensor (4) von aussen unsichtbar in der Stossstange des Fahrzeugs (1) integriert ist.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Objektdetektionssensor (4) an Fahrzeugecken angebracht ist und zur Fahrzeuglängsachse einen Winkel von etwa 45° aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Warnfunktion bei Ausparkvorgängen aktiviert wird, wenn der Fahrer den Rückwärtsgang (10) einlegt.
- 20 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Warnfunktion bei Ausparkvorgängen aktiviert wird, wenn der Motor eingeschaltet wird und sich das Fahrzeug (1) noch im Stillstand befindet.
- 25 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Warnfunktion bei Ausparkvorgängen durch eine fahrerbetätigbare Bedieneinrichtung vorübergehend bis zur erneuten Nutzung dieser Funktion abschaltbar ist.
- 30 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Fahrer mittels einer Anzeigeeinrichtung (14) mitgeteilt wird, ob die Vorrichtung aktiviert ist oder nicht.
- 35 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Warnung ausgebbar ist, wenn die Geschwindigkeit (V_e) des eigenen Fahrzeugs (1) eine vorgegebene Geschwindigkeitsschwelle (V_{max}) überschreitet.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (7) dem Fahrer eine optische (14) und/oder akustische (15) Warnung ausgibt.

5

14. Verfahren zur Detektion von bewegten Objekten, insbesondere bei Ausparkvorgängen, dadurch gekennzeichnet, dass einer Auswerteeinrichtung (7) Signale von mindestens einem Objektdetektionssensor (4), der zur Tote-Winkel-Detektion vorgesehen ist, zuführbar sind, dass die Signale mindestens den Abstand (dn) des Objektes (3) zum eigenen Fahrzeug (1) repräsentieren, dass die Auswerteeinrichtung (7) die Relativgeschwindigkeit (vrel) des Objekts (3) ermittelt und in Abhängigkeit des Abstands (dn), der Relativgeschwindigkeit (vrel) und der eigenen Fahrzeuggeschwindigkeit (Ve) eine Warneinrichtung (14,15) aktivierbar ist, die den Fahrer über ein quer zum eigenen Fahrzeug (1) bewegtes Objekt (3) informiert.

10

15

05.11.03 Hc/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Detektion von bewegten Objekten

Zusammenfassung

15

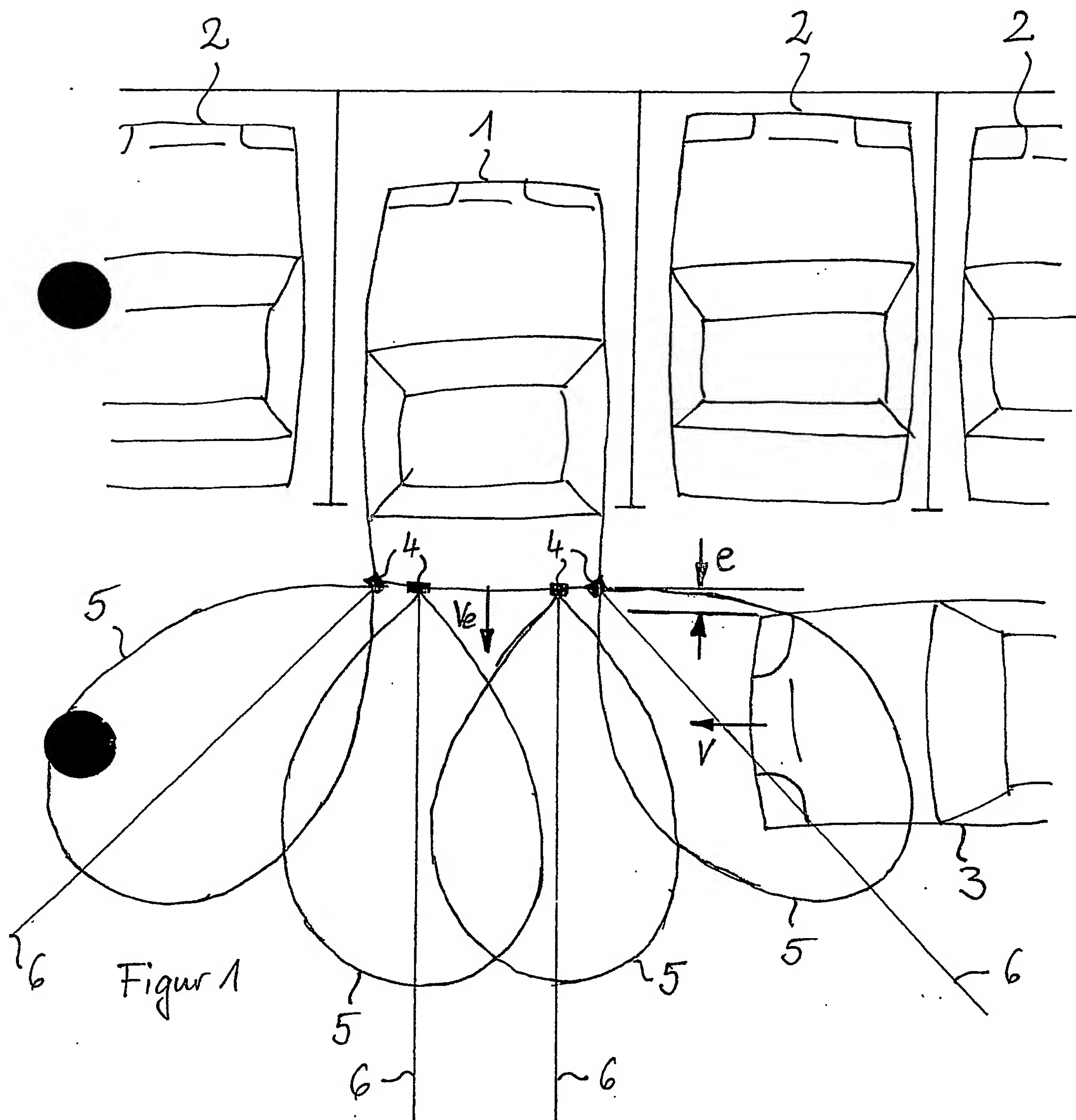
Es wird eine Vorrichtung zur Detektion von bewegten Objekten vorgeschlagen, die sich in einem toten Winkel eines Fahrzeugs (1) aufhalten, wobei die Vorrichtung mindestens einen Objektdetektionssensor (4) aufweist, der beim Ausparken des Fahrzeugs (1) aus einer Parklücke den Abstand (dn) bewegter Objekte, die sich quer zum Fahrzeug (1) bewegen, detektiert und einer Auswerteeinrichtung (7) zuführt, und die Auswerteeinrichtung (7) aus dem ihr zugeführten Abstand (dn) die

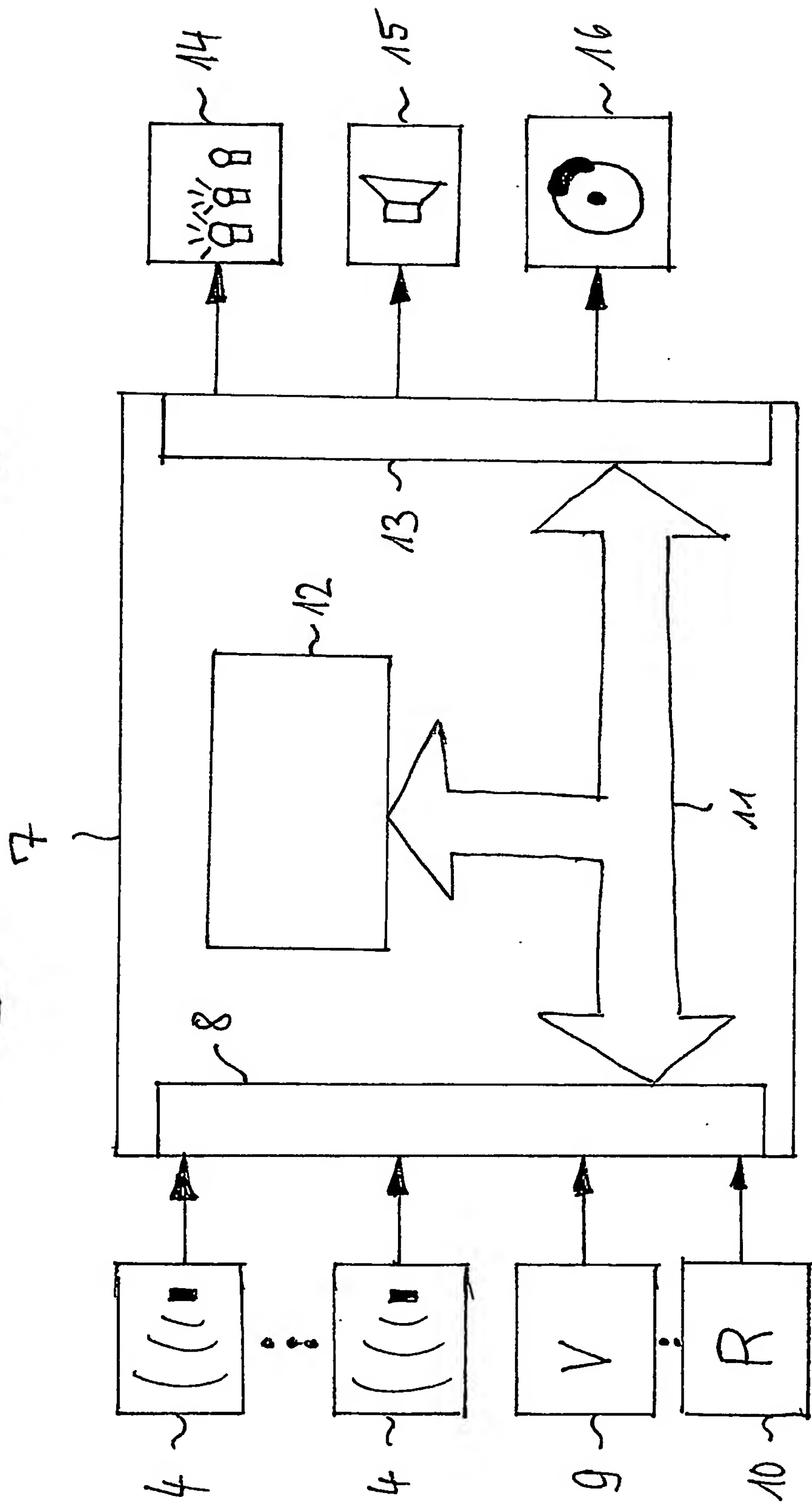
20

Relativgeschwindigkeit (vrel) ermittelt, und in Abhängigkeit des Abstands (dn), der Relativgeschwindigkeit (vrel) und der eigenen Fahrzeuggeschwindigkeit (Ve) eine Warneinrichtung (14,15) aktiviert wird, die den Fahrer über das quer zum eigenen Fahrzeug (1) bewegte Objekt (3) informiert.

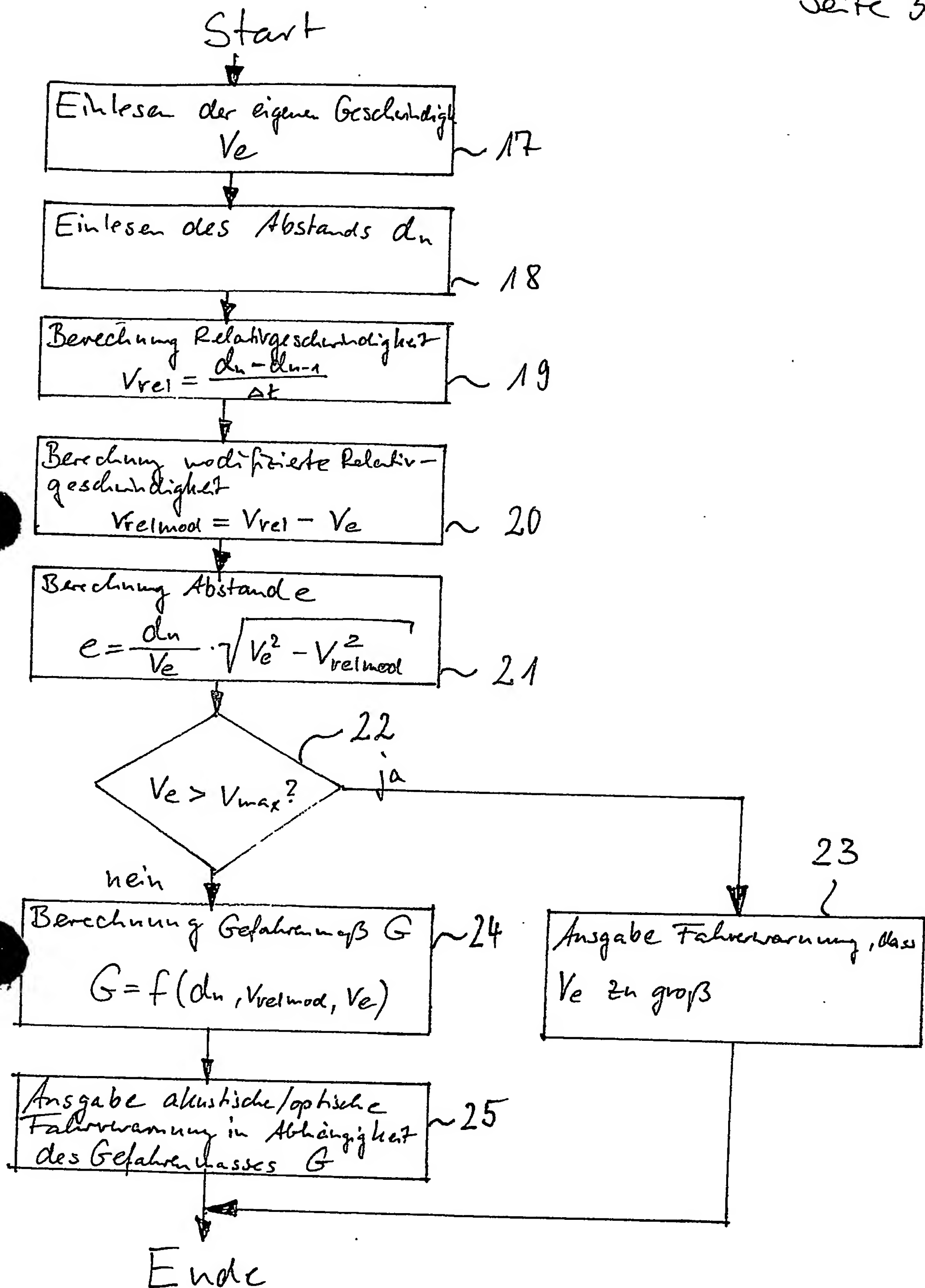
25

(Figur 1)





Figur 2



Figur 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.